

УДК 620.172

Н. В. Селиверстова*

Самарский национальный исследовательский университет

им. акад. С. П. Королева, г. Самара

**lukonina.natalya@inbox.ru*

Научный руководитель — канд. техн. наук, доц. Е. А. Носова

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНОЙ ЭНТРОПИИ НА ШТАМПУЕМОСТЬ ДЕФОРМИРУЕМЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

При оптимизации процесса штамповки актуальным является установление закономерностей формирования однородной зеренной структуры. Однородность структуры листовых полуфабрикатов определяет их способность к операциям листовой штамповки. Характеристикой однородности структуры может служить уровень энтропии.

Ключевые слова: алюминиевые сплавы, энтропия, штампуемость, холодная деформация, термическая обработка, зеренная структура, число текучести.

N. V. Seliverstova

THE EFFECT OF STRUCTURAL ENTRAPY ON THE STAMPAGING OF SHEETS FROM ALUMINUM ALLOYS

When optimizing the stamping process, it is important to establish patterns of formation of a homogeneous grain structure. The homogeneity of the structure of sheet semi-finished products determines their ability to sheet punching operations. A characteristic of the homogeneity of the structure can be the level of entropy.

Key words: aluminum alloys, entropy, stampability, cold deformation, heat treatment, grain structure, yield number.

Уровень энтропии влияет на повышение плотности, твердости, прочности, коррозионной стойкости материалов [1–2].

Однако структура, а следовательно и структурная (или конфигурационная) энтропия, в процессе обработки сплавов, например, пластической деформации и термической обработки, может изменяться [3–4].

Изменение структурной энтропии можно оценить с помощью измерения энергии, поглощенной или рассеянной материалом в процессе структурных изменений [5].

Зависимость числа текучести от уровня структурной энтропии представлена на рис.

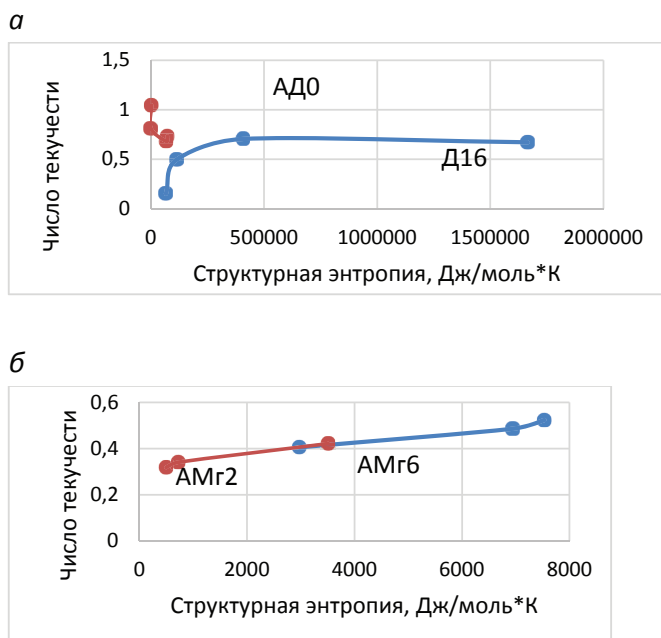


Рис. Зависимость числа текучести от уровня структурной энтропии:

а — сплавы АД0 и Д16; *б* — сплавы АМг2 и АМг6

Из рисунка видно, что с ростом структурной энтропии сплавов АМг2 и АМг6 увеличивается число текучести. Для сплава АД0 с ростом структурной энтропии число текучести уменьшается. Для сплава Д16 с ростом структурной энтропии наблюдается резкое увеличение числа текучести до 0,7 при изменении структурной энтропии от 66 до 406 кДж/моль×К, а затем незначительный равномерный спад.

Также выявлено, что структурная энтропия у сплавов АМг2 и АМг6 снижается по мере увеличения температуры отжига. При этом начальный уровень конфигурационной энтропии, рассчитан-

ный по химическому составу сплавов, имеет более высокие значения у более легированного сплава АМг6. Кроме того, изменение структурной энтропии выше у сплава АМг2.

Литература

1. Qiu X. Microstructure, hardness and corrosion resistance of Al₂CoCr-CuFeNiTi_x high-entropy alloy coatings prepared by rapid solidification // *Journal of Alloys and Compounds*. 2018. V. 735. P. 359–364.
2. Alanemea K. K., Bodunrina M. O., Oke S. R. Processing, alloy composition and phase transition effect on the mechanical and corrosion properties of high entropy alloys: a review // *Journal of Materials Research and Technology*. 2016. № 5(4). P. 384–393.
3. Moon J., Bae J. W., Jang M. J. Effects of homogenization temperature on cracking during cold rolling of Al_{0.5}CoCrFeMnNi high-entropy alloy // *Materials Chemistry and Physics*. 2018. V. 210. P. 187–191.
4. Pohan R. M., Gwalani B., Lee J. Microstructures and mechanical properties of mechanically alloyed and spark plasma sintered Al_{0.3}CoCrFeMnNi high entropy alloy // *Materials Chemistry and Physics*. 2018. V. 210. P. 62–70.
5. Колбасников Н. Г. Теория обработки металлов давлением. Физические основы прочности и пластичности. СПб. : Изд-во СПб. политех. ун-та, 2004. 307 с.